Siivonen, L. 1936. *Die Stärkevariation des nächtlichen Zuges bei Turdus ph. philomelos* Brehm *und T. musicus* L., *auf Grund der Zuglaute geschätzt und mit der Zugunruhe einer gekäfigten Singdrossel verglichen.* Ornis Fennica 13: 59-63.

Sutter, E. 1957. *Radar als Hilfsmittel der Vogelzugforschung.* Orn. Beob. 54: 70-96.

Tinbergen, L. 1956. *Field observations of migration and their significance for the problem of navigation.* Ardea 44: 231-235.

Vleugel, D. A. 1954. *Waarnemingen over de nachttrek van lijsters (Turdus) en hun waarschijnlijke oriëntering.* Limosa 27: 1-19.

Wagner, H. O. 1937. *Der Einfluss von Aussenfaktoren auf den Tagesrhythmus während der Zugphase.* Vogelzug 8: 47-54.

No 18. **H. Ursprung,** Zürich. — Untersuchungen zum Anlagemuster der weiblichen Genitalscheibe von *Drosophila melanogaster* durch UV-Strahlenstich.

(Aus dem Zoologisch-vergl. anatomischen Institut der Universität Zürich.)

1. Einleitung und Problemstellung.

Bei *Drosophila melanogaster* entstehen innere und äussere Geschlechtsorgane —mit Ausnahme der Gonaden— sowie die den After umgebenden Analplatten aus der Genitalscheibe (Dobzhansky, 1930). Durch Transplantation von Scheibenfragmenten aus verpuppungsreifen Larven in die Körperhöhle gleichalteriger Tiere konnten Hadorn und Gloor (1946) auf der weiblichen Genitalscheibe ein Mosaik von Anlagebezirken für die einzelnen Strukturelemente des Geschlechtsapparates nachweisen. Hadorn, Bertani und Gallera (1949) bestätigten diese Befunde an der männlichen Scheibe und fanden weiter, dass die Anlagebezirke regulationsfähige embryonale Felder darstellen. Schiesslich wurde an der weiblichen Scheibe die Feldnatur der Spermathekenanlage nachgewiesen (Hadorn und Chen, 1956).

Bei allen diesen Experimenten bestand die Hauptschwierigkeit in der exakten Schnittführung für die Fragmentation der Scheiben. Es stellte sich daher e r s t e n s die Frage, ob die präzisere Defektsetzung durch UV-Strahlenstich für die Analyse des Anlagemusters geeignet sei. Z w e i t e n s war zu prüfen, ob mit der neuen Technik die Anlagebezirke feiner abgegrenzt werden können, und d r i t t e n s , ob in den gefundenen Feldern Regulationsverhalten feststellbar sei.

2. Methodik.

Der verwendete Strahlenstichapparat wurde unter Leitung von Herrn Prof. Dr. A. v. Muralt und Herrn Ing. E. de Gruyter am Physiologischen Institut der Universität Bern gebaut [1]. In den vorliegenden Untersuchungen wurde mit kurzwelligem UV von 265 mμ $\pm$ gearbeitet. Die Genitalscheiben wurden aus verpuppungsreifen Larven unseres Wildstammes „Sevelen“ freipräpariert und in Holtfreter-Lösung auf einem Quarzobjektträger bestrahlt. Bis zur Implantation in die Körperhöhle von Larven, die 10—14 Stunden vor Pupariumbildung standen, blieben die Scheiben höchstens zwei Stunden in der Lösung. Nach der Metamorphose wurden die Implantate aus dem Abdomen der Wirtsfliegen herauspräpariert und zu Totalpräparaten verarbeitet.

3. Ergebnisse.

Abb. 1, A—H, und Tab. 1, A—H geben einige Versuchsanordnungen und Resultate.

Implantierte u n b e s t r a h l t e Genitalscheiben entwickeln sich zu völlig normalen Geschlechtsapparaten mit Ovidukt, Uterus, ventralem Receptaculum, je zwei Spermatheken und Parovarien und je einem Paar Vaginal- und Analplatten mit normalem Dornenbesatz (A, Kontrollversuche).

Aus b e s t r a h l t e n Scheiben entstehen je nach Versuchsanordnung charakteristisch geschädigte Genitaltrakte.

---

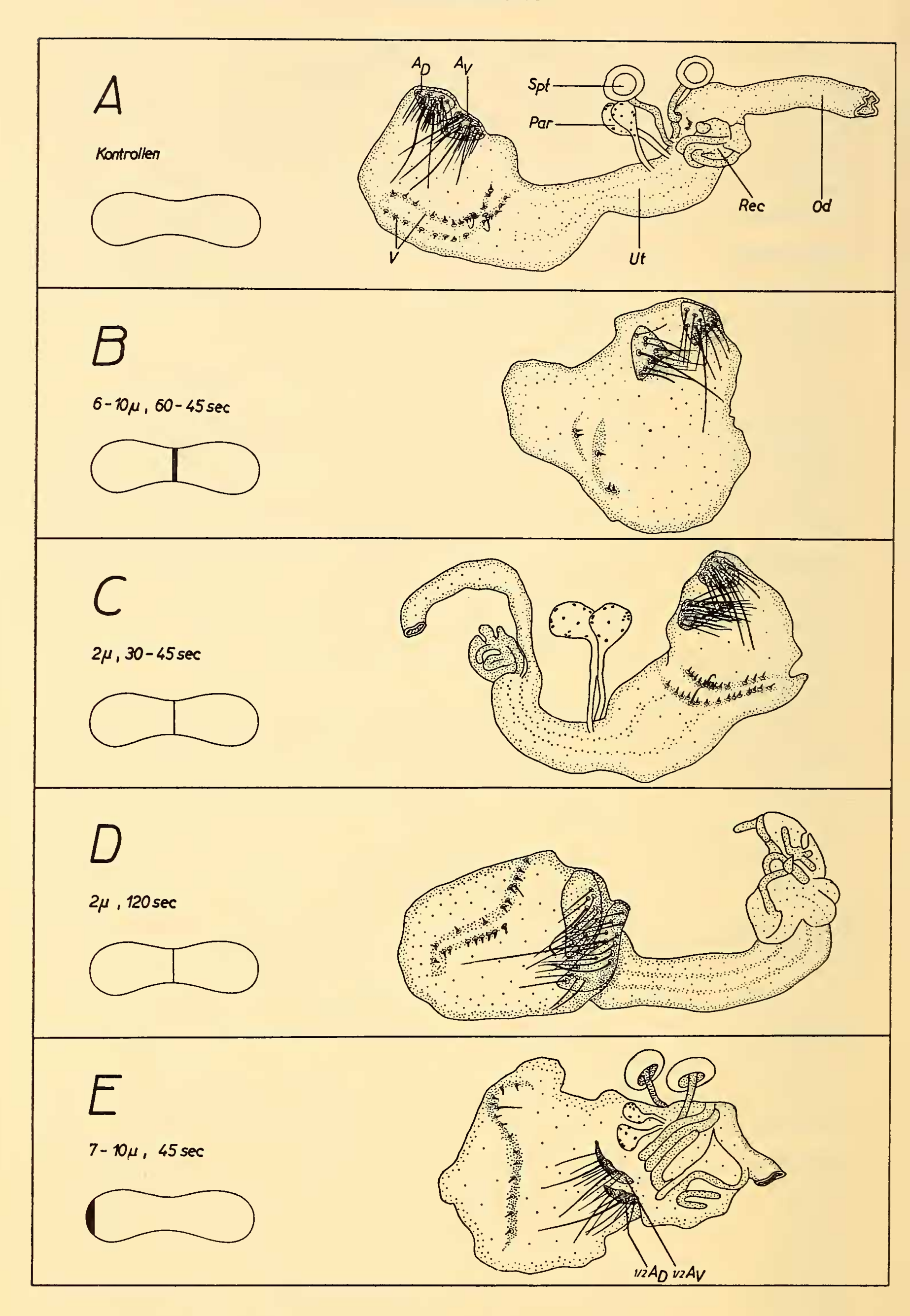
[1] Beiden Herren danke ich für ihre zahlreichen Ratschläge bestens. Ferner danke ich meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. E. Hadorn, für die Einführung in die Probleme und die Transplantationstechnik herzlich.

Der Ovidukt fehlt immer dann, wenn die mediane Region der Scheibe in der ganzen Länge während 60—45 sec. mit einem Strahlenfeld von 6—10μ Breite bestrahlt wurde (B). Bestrahlung der lateralen Scheibenregion hingegen beeinträchtigt die Ausbildung des Ovidukts nicht (E). Dasselbe gilt für UV-Einwirkung auf die hintere Mediangegend (H). Bestrahlung der vorderen Mittelregion lässt den Ovidukt ausfallen (G).—Wir schliessen daraus, dass der Anlagebezirk für den Ovidukt in der vorderen Hälfte der Scheibenmitte liegt (Abb. 2).

Für die Ausschaltung von Uterus und ventralem Receptaculum sind ähnliche Experimente geeignet wie für die Zerstörung der Oviduktanlage. Bei gleichen Versuchsbedingungen zeigen sich aber beide Strukturelemente bedeutend weniger „empfindlich" als der Ovidukt (Tab. 1, B). Durch Vergrösserung von Bestrahlungsfeld und -dauer lassen sich die Ausfälle steigern. Bestrahlung nur der vorderen oder nur der hinteren Mittelhäfte der Scheibe genügte in keinem Falle zur Ausschaltung des Uterus (G, H).—Der Anlagebezirk für den Uterus muss sich somit über die ganze Länge der Scheibe erstrecken und nach beiden Seiten weiter reichen als das Oviduktfeld.

Als Anhangsgebilde des Uterus fehlen die Spermatheken immer dann, wenn der Uterus nicht entwickelt ist. Bei Schädigung des Zentralbereiches der Scheibe mit geringen Bestrahlungsfeldern und kleiner Dosis können die Spermatheken aber auch elektiv, ohne Beeinträchtigung anderer Strukturelemente, betroffen werden (C). Lateralbestrahlung hat bei gleicher Dauer und Feldgrösse nie, bei grösserem Bestrahlungsfeld (E) nur in wenigen Fällen Einfluss auf die Ausbildung der Samentaschen. Wenn zudem die Ergebnisse der Vorn-hinten-Experimente (G, H) herangezogen werden, so muss die Spermathekenanlage einen engen Bezirk in der vorderen Hälfte der Medianen einnehmen.

Als sehr auffällige braune Kapseln sind die Spermatheken besonders einfach zu untersuchen. Es schien deshalb lohnend, am Beispiel des Spermathekenfeldes die Genauigkeit der Strahlenstichtechnik zu prüfen. Die Scheiben wurden in der Medianen mit „punktförmigen" Strahlenfeldern von 2μ Seitenlänge belegt. Bestrahlung der ganzen Scheibenlänge in der Medianen führt schon bei 15 sec. Dauer fast immer zum Ausfall beider Spermatheken. Auf punktförmige Einwirkung hingegen spricht nur eine bestimmte


A
Kontrollen
A_D
A_V
Spt
Par
Rec
Od
V
Ut
B
6-10μ, 60-45 sec
C
2μ, 30-45 sec
D
2μ, 120 sec
E
7-10μ, 45 sec
1/2 A_D
1/2 A_V

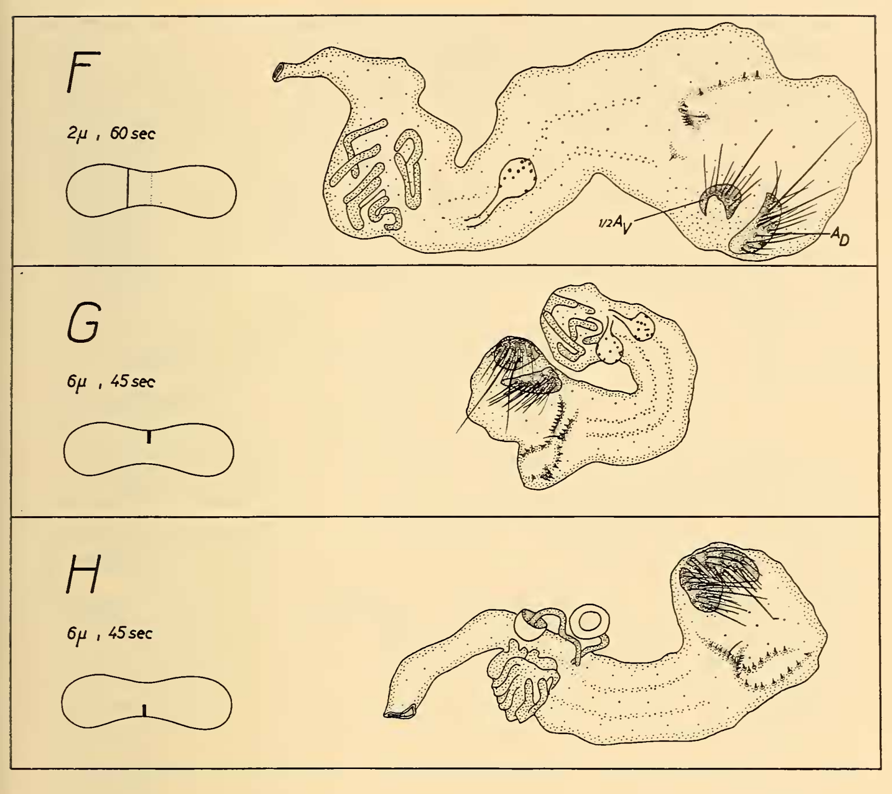


Abb. 1.

Entwicklungsleistung von Genitalscheiben in verschiedenen Versuchsanordnungen (A—H). Bestrahlte Region schwarz. Od = Ovidukt; Ut = Uterus; Rec = ventrales Receptaculum; Spt = Spermatheke; Par = Parovar; Ad = dorsale, Av = ventrale Analplatte; V = Vaginalplatte. Vergrösserung 100×.

Stelle an; sie liegt 3 Teilstriche vom Vorderrand der Scheibe entfernt, wenn die ganze Länge 8 Teilstriche beträgt. Die Vermutung liegt nahe, dass damit das Feldzentrum getroffen worden ist; eine Stütze für diese Annahme bilden die Resultate der Bestrahlungen je 1 Teilstrich vor und hinter diesem Zentrum, nach denen die Kapseln missbildet werden, nicht aber ausfallen. Der Experimentalbefund spricht für die Richtigkeit der von Hadorn und Chen (1956) gegebenen Hypothese, dass das Spermathekenfeld im Zeitpunkt vor der Verpuppung monozentrisch organisiert sei.

Die Parovarien werden nicht im gleichen Bezirk angelegt wie

TABELLE 1.

Entwicklungsleistung von n *Genitalscheiben in verschiedenen Versuchsanordnungen.*

Bezeichnungen wie in Abb. 1.

Versuch	n	Od	Ut	Rec	Spt			Par			AD	AV	V
					0	1	2	0	1	2			
A; Kontrollen, unbestrahlt	32	32	32	32	0	0	32	0	0	32	32	32	64
B; median 6—10 μ, 60—45 sec.	33	3	10	6	29	4	0	29	4	0	Schaden schwach	Schaden stärker	Schaden stark
C; median 2 μ, 30—45 sec.	27	18	26	26	22	5	0	2	3	22	27	27	54
D; median 2 μ, 120 sec.	8	1	4	2	7	1	0	5	2	1	8	5	12
E; lateral 7—10 μ, 45 sec.	21	20	21	21	5	2	14	3	6	12	21 Halb-platten	20 Halb-platten	21
F; paramedian 2 μ, 60 sec.	16	10	16	16	1 6	0	0	1	13	2	16	16 Halb-platten	18
G; vorn median 6 μ, 45 sec.	16	3	16	15	9	6	1	2	3	11	16	16	30
H; hinten median 6 μ, 45 sec.	16	10	16	15	1	6	9	10	1	5	16	15	28

die Samentaschen. Das kann einmal daraus geschlossen werden, dass es in nahezu 100 Fällen gelungen ist, die Bildung der Spermatheken zu verhindern, ohne gleichzeitig die Parovarien zu schädigen. Ein Vergleich der Experimente C und D zeigt sodann, dass durch Erhöhung der Bestrahlungsdauer die Parovarien zerstört werden können. Auch das Vorn-hinten-Experiment spricht für verschiedene Zentren von Spermatheken und Parovarien (G, H). Paramedianbestrahlung führt zur Zerstörung einer Parovaranlage (F).—Wir schliessen daraus, dass die Parovarien im Behandlungsstadium paarig angelegt sind. Ihre Primordien liegen hinter der Scheibenmitte zu beiden Seiten der Medianen. Ob es sich um zwei einzentrische Felder oder um ein zweizentrisches handelt, kann einstweilen nicht entschieden werden.

Bei starker Medianbestrahlung werden auch die Vaginalplatten geschädigt; meist wird die in der Normalentwicklung und bei Kontrollen beobachtete Dornenzahl 14 nicht erreicht; oft fehlen die Platten überhaupt (B). Bei schwacher Medianbestrahlung hingegen sind die Vaginalplatten unbetroffen (C, D), selbst wenn z. B. der Ovidukt ausfällt. Paramedianbestrahlung bewirkt Fehlen einer Vaginalplatte (F). — Die Vaginalplatten müssen somit paarig angelegt sein. Die Lage der Felder kann noch nicht genau angegeben werden, da Vorn-hinten-Experimente fehlen.

Senkrecht zur Achse der Vaginalplatten stehen bei der Imago eine dorsale und eine ventrale Analplatte. Die beiden Platten lassen sich an ihrem Dornenbesatz leicht unterscheiden. Nach Lateralbestrahlung entstehen je eine dorsale und eine ventrale „Halbplatte“ (E); die Borstenzahl ist halbiert; von den beiden für die dorsale Platte typischen Langborsten fehlt eine. Das lässt bereits den Schluss zu, dass sowohl dorsale, als auch ventrale Analplatte aus je zwei Anlagebezirken entstehen, die in den Seitenflügeln der Genitalscheibe liegen. Bei intensiver Medianbestrahlung bleibt die dorsale Platte ungeschädigt, während die ventrale in ähnlichem Masse betroffen wird wie die Vaginalplatte (B). Nach Paramedianbestrahlung fehlt häufig eine ventrale Halbplatte, ohne dass gleichzeitig die dorsale Halbplatte geschädigt wird (F). — Wir schliessen daraus, dass das Areal für die ventrale Halbplatte seitlich an das Vaginalplattenfeld anschliesst. Noch weiter lateral muss sich die Anlage für die dorsale Halbplatte befinden. Vorn-hinten-Versuche fehlen noch.

4. Diskussion der Ergebnisse und Kritik der Methodik.

Abb. 2 stellt das Anlagemuster dar, wie es sich aus den bisherigen Versuchen ergibt. Danach ist in der Genitalscheibe der verpuppungsreifen Larve mosaikartig jedem späteren Strukturelement des Geschlechtsapparates ein Anlagebezirk zugeordnet. Es ist bisher durch UV-Strahlenstich nicht gelungen, einzelne Felder

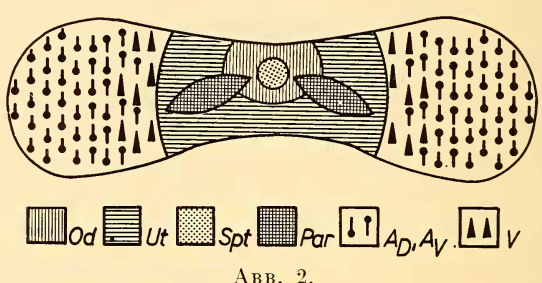


Abb. 2.

Anlagemuster der weiblichen Genitalscheibe verpuppungsreifer Larven. Bezeichnungen wie in Abb. 1.

zu Mehrfachbildungen anzuregen, wie das nach mechanischer Fragmentation des Spermathekenfeldes beobachtet wurde (Hadorn und Chen, 1956). Nun können aber Fragmentierungs- und Bestrahlungsexperiment nicht direkt verglichen werden. Ein mechanisch zerteiltes Feld ist nach der Schnittseite „offen"; beim Bestrahlungsexperiment sind zunächst noch strahlengeschädigte Zellen im Feld vorhanden, die mechanisch oder chemisch eine Regulation verhindern können. Ausserdem lässt sich immer dann nichts aussagen über Regulationsverhalten, wenn trotz Bestrahlung z. B. der medianen Region beide Spermatheken ausgebildet werden (häufig bei Dosen $<$ 15 sec.) Entstehen in diesen Fällen die Samentaschen regulativ oder deshalb, weil überhaupt keine Zellen abgetötet worden sind ?

Die Strahlenstich-Defektmethode scheint somit sehr geeignet für die entwicklungsphysiologische Analyse von mosaikartigen Anlagemustern in Blastemen, die wegen Kleinheit und ungünstiger Konsistenz schwer operierbar sind. Für den Nachweis von Regulationsverhalten ist die Technik offenbar in unserem Beispiel nicht geeignet.

5. Summary.

Different regions of genital discs of late third instar larvae have been irradiated by a pencil of ultraviolet light. These discs, when implanted into the body cavity of host larvae, developed into genital ducts characteristically damaged according to the irradiated region. Thus a mosaic of primordia is demonstrated. The spermathecae field seems to be of monocentric organization.

LITERATUR

Dobzhansky, Th. 1930. *Studies on the intersexes and supersexes in Drosophila melanogaster*. Bull. Bureau of Genetics, 8.

Hadorn, E. und H. Gloor. 1946. *Transplantationen zur Bestimmung des Anlagemusters in der weiblichen Genital-Imaginalscheibe von Drosophila*. Rev. suisse Zool., 53.

Hadorn, E., G. Bertani und J. Gallera. 1949. *Regulationsfähigkeit und Feldorganisation der männlichen Genital-Imaginalscheibe von Drosophila melanogaster*. Roux' Archiv 144.

— und P. S. Chen. 1956. *Die Feldorganisation der Spermatheken-Anlage bei Drosophila melanogaster*. Rev. suisse Zool., 63.

No 19. **H. Mislin** und **H. Helfer,** Mainz. — Erregungsleitung in der Wand der Flughautvenen (Chiroptera-Dreivenenpräparat). (Mit 3 Textabbildungen.)

(Zoologisches Institut der Universität Mainz.)

Zum sicheren Nachweis einer Erregungsleitung in der Wand der Flughautvenen (Chiroptera) haben wir, ausgehend vom Präparat des Venensäckchens (Mislin 1947*a*), ein für die Kontrolle der Überleitungseffekte neues und übersichtlicheres Gefässpräparat, das sogenannte Dreivenenpräparat (Mislin 1956) entwickelt.